

Н. М. Савельева, З. В. Беляева

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,

tashasavel@yandex.ru, belyaeva-zv@yandex.ru

КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье рассмотрены примеры мирового опыта при проектировании энергоэффективных общественных зданий по принципам устойчивой архитектуры. Произведен системный анализ данных примеров и выявлены основные рекомендации для проектирования такого типа объектов.

Ключевые слова: устойчивое развитие; устойчивая архитектура; энергоэффективные здания; энергосбережение; возобновляемые источники энергии.

N. M. Savelyeva, Z. V. Belyaeva

Ural Federal University, Ekaterinburg

THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE DESIGN OF PUBLIC PURPOSE BUILDINGS

The article describes examples of world experience in the design of energy-efficient public buildings on the principles of sustainable architecture. A systematic analysis of the examples was made and, the main recommendations for the design of this type of objects were identified.

Key words: sustainable development; sustainable architecture; energy efficient buildings; energy saving; renewable energy sources.

Здание, запроектированное по критериям устойчивого развития в своем идеальном воплощении должно иметь нулевой баланс в потребляемой и производимой энергии. Это может достигаться различными путями как со стороны архитектуры, так и применения альтернативных источников энергии. Для того, чтобы сформулировать

основные принципы создания устойчивой архитектуры применительно к общественным зданиям, проведем комплексный анализ мирового опыта.



Рис. 1. Energon, Ульм, Германия [1]

Офисное здание Energon, построенное в 2002 году в немецком городе Ульм имеет высокую степень энергоэффективности, которая достигается главным образом при помощи применения инженерного оборудования. [1] Фотоэлектрические панели, установленные на крыше офиса и паркинга, полностью покрывают потребность здания в электроэнергии, равное 84 тыс. кВт·ч/год. (табл. 1)

Таблица 1

Фотоэлектрические панели

Виды панелей	Мощность, кВт	Годовая выработка, кВт·ч/год
Панели на кровле офиса	15	12 000
Панели на покрытии гаража	135	125 000
Всего	150	137 000

Также в здании установлены грунтовые теплообменники двух типов, которые обеспечивают, подогрев или охлаждение приточного воздуха, подогрева или охлаждения воды, регулирование температуры конструкций здания. [1]

В части архитектурных решений применяются ограждающие конструкции с высокими показателями сопротивления теплопередаче. Остекление выполнено из двухкамерных стеклопакетов.

Здание Twelve West, расположенное в Портленде является многофункциональным комплексом, включающим в себя как паркинг, офисы, так и жилые помещения.



Рис. 2. Twelve West, Портленд [2]

Для обеспечения экоустойчивости здания применен ряд решений, который обеспечивают экономию энергии в 40,5 % (ASHRAE-90.1-2004 Standart). На крыше здания установлены 4 ветроэнергетические установки с выработкой энергии в 6 тыс. кВт·ч/год (рис. 2). Также возобновляемые источники энергии используются в системе горячего водоснабжения: солнечные коллекторы снижают энергозатраты на нагрев воды для отопления на 24 % [2]. Рациональная ориентация здания в пространстве, позволила использовать возможности естественного освещения и снизить потребляемую электроэнергию.



Рис. 4. Школа Эви Гарретт Деннис. Фотоэлектрические панели на крыше студенческого клуба [2]

При проектировании школы Эви Гарретт Деннис, Денвер, США стремились к достижению «нулевого баланса в потребляемой энергии». Для достижения данной цели был выбран путь при котором количество энергии, вырабатываемого возобновляемыми источниками энергии, превышало энергию потребляемую зданием [3].

В здании активно применяются фотоэлектрические панели, установленные на кровле одного из корпусов (рис. 4). Площадь

панелей составляет 2 787 м², мощность 288 кВт [3]. Энергия, вырабатываемая панелями составляет порядка 15 % от потребляемой (табл. 3). Также в системах охлаждения и отопления здания применена система геотермальных тепловых насосов.

Таблица 2

Энергетические характеристики

Годовое потребление энергии, кВт·ч/м ²	105,2
Энергия, производимая с помощью возобновляемых источников энергии (фотоэлектрических панелей), кВт·ч/м ²	16,1

Для снижения теплопотерь на инфильтрацию наружного воздуха, и потерь тепла через тепловые мосты был обеспечен герметичный контур ограждающих конструкций, на стыки конструкций наносилась напыляемая теплоизоляция. Ориентация здания по направлению восток-запад позволяет максимально использовать возможности естественного освещения. В итоге, энергопотребление, согласно ASHRAE-90.1-2007, снизилось на 38,1 % [3].

Таким образом, можно сформулировать следующие рекомендации для создания устойчивой архитектуры.

- 1) Инженерные решения: использование возобновляемых источников энергии (фотоэлектрических панелей, ВЭУ, солнечных коллекторов, тепловых насосов).
- 2) Архитектурные решения (ориентация здания, оптимальное остекление для использования естественного освещения, применение ограждающих конструкции с высокими показателями сопротивления теплопередаче, создание герметичного контура здания).

Список использованных источников

1. Шилкин Н. В. «Пассивные» здания: возможности современного строительства // Энергосбережение. 2011. № 4. С. 34.
2. Питер ван дер Мелен, Крейг Бриско. Ветрогенераторы на крыше здания. Уникальный опыт Twelve West // Здания высоких технологий. Лето 2013. С. 46.
3. Лаура Берретт, Пит Джефферсон. Здания с нулевым энергетическим балансом // Здания высоких технологий. Зима 2013. С. 48.